

P19364.P03

#2

JC869 U.S. PRO
09/617100
07/14/00



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Koichi SATO

Serial No. : Not yet assigned Group Art Unit : Unknown

Filed : Concurrently herewith Examiner : Unknown

For : WHITE BALANCE CONTROL AMOUNT CALCULATING DEVICE

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 11-201136, filed July 15, 1999. As required by the Statute, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Koichi SATO

Leslie J. Paperman Reg. No.
Bruce H. Bernstein 33,329
Reg. No. 29,027

July 14, 2000
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC869 U.S. PTO
09/617100



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 7月15日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第201136号

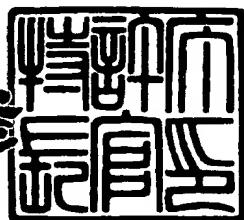
出願人
Applicant(s):

旭光学工業株式会社

2000年 4月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3032208

【書類名】 特許願
【整理番号】 AP99740
【提出日】 平成11年 7月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 9/73
H04N 5/232

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 佐藤 公一

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代表者】 松本 徹

【代理人】

【識別番号】 100090169

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 孝

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 050898

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002979

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラのホワイトバランス制御量算出装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子の受光面に形成された画像に対応した撮像信号を生成する撮像信号生成手段と、電子カメラから所定の距離にある被写体を含む少なくとも1つの画像領域を、前記画像から抽出する画像領域抽出手段と、前記少なくとも1つの画像領域に関する前記撮像信号に基づいて、ホワイトバランス調整のための制御量を算出する手段とを備えたことを特徴とする電子カメラのホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項2】 前記画像領域抽出手段が1つの画像領域のみを抽出し、前記制御量算出手段が、抽出された画像領域に関する撮像信号のみに基づいて前記制御量を算出することを特徴とする請求項1に記載のホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項3】 前記画像領域抽出手段が複数の画像領域を抽出し、前記制御量算出手段が、各画像領域毎に前記制御量を算出することを特徴とする請求項1に記載のホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項4】 前記制御量算出手段が、前記画像領域抽出手段によって抽出された画像領域の画像から、無彩色の画像を抽出し、前記無彩色の画像のみから前記制御量を算出することを特徴とする請求項1に記載のホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項5】 前記画像領域抽出手段が、電子カメラから被写体の表面の各点までの距離を示す3次元画像データを検出する3次元画像データ検出手段を備えることを特徴とする請求項1に記載のホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項6】 前記3次元画像データ検出手段が、被写体に測距光を照射する光源と、前記撮像信号生成手段とを備えることを特徴とする請求項5に記載のホワイトバランス制御量算出装置。

【請求項7】 前記撮像信号生成手段が、
前記被写体からの反射光を受け、受光量に応じた電荷が蓄積する複数の光電変

換素子と、

前記光電変換素子に隣接して設けられた信号電荷保持部と、

前記光電変換素子に蓄積した不要電荷を前記光電変換素子から掃出することにより、前記光電変換素子における信号電荷の蓄積動作を開始させる蓄積電荷掃出手段と、

前記光電変換素子に蓄積した信号電荷を前記信号電荷保持部に転送する信号電荷転送手段と、

前記蓄積電荷掃出手段と前記信号電荷転送手段とを交互に駆動することにより前記信号電荷保持部において前記信号電荷を積分する信号電荷積分手段と

を備えたことを特徴とする請求項6に記載のホワイトバランス制御量算出装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子によって得られた撮像信号を記録する電子カメラに関し、特に、撮像信号から得られるカラー画像の色合いを調整するためのホワイトバランス制御量を算出する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子カメラのホワイトバランス制御量算出装置において、1つの画像を構成する全ての撮像信号から無彩色の部分のみを検出し、これに基づいてホワイトバランス制御量を求めるものが知られている。すなわち、この無彩色の部分の撮像信号には、撮影したい被写体以外の画像も含まれている。一方、無彩色の部分だけではなく、1つの画像を構成する全ての撮像信号を用いてホワイトバランス制御量を算出する装置も従来知られており、この装置でも、前者と同様に、撮影したい被写体以外の画像も含まれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

撮影したい被写体の画像と、それ以外の画像との色調が近い場合、撮影したい

被写体以外の部分を含む画像を用いてもホワイトバランス制御量は適切な値となる。しかし画像全体の色調が部分毎に大きく変化している場合等にあっては、特に、撮影したい被写体の画像に関して、ホワイトバランス調整が適切に行なわれない可能性がある。

【0004】

本発明は、画像全体の色調に関係なく、撮影したい被写体の画像に対して常に適切なホワイトバランス調整を行なうことを可能にするホワイトバランス制御量算出装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電子カメラのホワイトバランス制御量算出装置は、撮像素子の受光面に形成された画像に対応した撮像信号を生成する撮像信号生成手段と、電子カメラから所定の距離にある被写体を含む少なくとも1つの画像領域を、画像から抽出する画像領域抽出手段と、少なくとも1つの画像領域に関する撮像信号に基づいて、ホワイトバランス調整のための制御量を算出する手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】

好ましくは、画像領域抽出手段が1つの画像領域のみを抽出し、制御量算出手段が抽出された画像領域に関する撮像信号のみに基づいて制御量を算出する。このような構成によれば、撮影したい被写体を含む画像領域のみについてホワイトバランス制御量を算出することができ、被写体に対するホワイトバランス調整の精度が確実に向上する。

【0007】

画像領域抽出手段が複数の画像領域を抽出し、制御量算出手段が、各画像領域毎に制御量を算出するように構成されてもよい。この構成によれば、画像領域毎に適切なホワイトバランス調整を行なうことが可能となる。

【0008】

制御量算出手段は、画像領域抽出手段によって抽出された画像領域の画像から、無彩色の画像を抽出し、無彩色の画像のみから制御量を算出することが好まし

い。

【0009】

画像領域抽出手段は、好ましくは、電子カメラから被写体の表面の各点までの距離を示す3次元画像データを検出する3次元画像データ検出手段を備える。この構成によれば、合焦している被写体に関するホワイトバランス制御量を算出することができる。

【0010】

3次元画像データ検出手段は例えば、被写体に測距光を照射する光源と、撮像信号生成手段とを備える。この撮像信号生成手段は、例えば、被写体からの反射光を受け、受光量に応じた電荷が蓄積する複数の光電変換素子と、光電変換素子に隣接して設けられた信号電荷保持部と、光電変換素子に蓄積した不要電荷を光電変換素子から掃出することにより、光電変換素子における信号電荷の蓄積動作を開始させる蓄積電荷掃出手段と、光電変換素子に蓄積した信号電荷を信号電荷保持部に転送する信号電荷転送手段と、蓄積電荷掃出手段と信号電荷転送手段とを交互に駆動することにより信号電荷保持部において信号電荷を積分する信号電荷積分手段とを備える。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

図1は第1の実施形態のホワイトバランス制御量算出装置を備えた電子カメラのブロック図である。

【0012】

この電子カメラは一眼レフカメラであり、交換レンズ11はマウントピン12、13を介して、カメラ本体内に設けられた電気回路と電気的に接続される。交換レンズ11のレンズ鏡筒内には前群レンズ14と後群レンズ15が設けられ、これらのレンズ14、15の間には絞り16が配設されている。各レンズ14、15はレンズ制御回路17の制御によって光軸方向に変位し、焦点調節が行なわれる。レンズ制御回路17は、カメラ本体内に設けられたシステムコントローラ31からマウントピン12を介して送られてくる制御信号に従って動作する。絞

り16は、カメラ本体内に設けられた絞り駆動回路32からマウントピン13を介して送られてくる制御信号に従って動作し、絞り16の開度が調節される。絞り駆動回路32はシステムコントローラ31によって制御される。

【0013】

カメラ本体内において、レンズ14、15の光軸上には、クイックリターンミラー21が設けられている。クイックリターンミラー21は、図示された傾斜状態と上方へ回動した水平状態との間において回動自在である。クイックリターンミラー21の上方にはピント板22が設けられ、ピント板22の上方にはペンタプリズム23が設けられている。ペンタプリズム23の後方にはファインダの接眼レンズ24が配設されている。

【0014】

クイックリターンミラー21の後方には、シャッタ25が設けられ、シャッタ25の後方には赤外カットフィルタ26と光学ローパスフィルタ27が設けられている。光学ローパスフィルタ27の後方にはCCD（撮像素子）33が設けられている。すなわち、クイックリターンミラー21、シャッタ25、赤外カットフィルタ26、光学ローパスフィルタ27、CCD33は、レンズ14、15の光軸上に配置されている。

【0015】

クイックリターンミラー21の回転動作はミラー駆動回路34によって駆動され、シャッタ25の開閉動作はシャッタ駆動回路35によって駆動される。ミラー駆動回路34とシャッタ駆動回路35はシステムコントローラ31によって制御される。

【0016】

通常、ミラー21は傾斜状態に定められており、交換レンズ11から取込まれた光をペンタプリズム23側に導く。このときシャッタ25は閉じており、CCD33に向かう光路を閉塞している。これに対し撮影が行なわれる時、ミラー21はミラー駆動回路34の制御により上方に回動せしめられ、水平状態となる。このミラー21の回動にともない、シャッタ25はシャッタ駆動回路35の制御により開口せしめられ、交換レンズ11から取込まれた光はCCD33の受光面

に照射される。すなわち、受光面にはレンズ14、15によって得られた画像が形成され、CCD33では、画像に対応した撮像信号が生成される。

【0017】

システムコントローラ31にはパルス信号発生回路（PPG）36が接続され、パルス信号発生回路36はシステムコントローラ31の制御によって種々のパルス信号を発生する。これらのパルス信号に基づいて、CCD駆動回路37とA/D変換器38と画像信号処理回路39とが駆動され、CCD駆動回路37によりCCD33の動作が制御される。すなわちCCD33から読み出された撮像信号は、A/D変換器38によってデジタル信号に変換され、画像信号処理回路39において、所定の画像処理を施される。画像信号処理回路39には、1つの画像に対応したデジタルの画像信号を格納するための容量の数倍の容量を備えたメモリ40が接続されている。

【0018】

また画像信号処理回路39には、モニタインターフェース41とカードインターフェース42とPCインターフェース43とが接続されている。これらのインターフェース41、42、43はシステムコントローラ31によって制御される。モニタインターフェース41には、液晶駆動回路44を介して、バックライト45と液晶表示素子（LCD）46が接続されている。メモリ40から読み出された画像信号に基づいて、液晶駆動回路44が制御され、液晶表示素子46によって画像が表示される。カードインターフェース42にはカードコネクタ47が接続され、PCインターフェース43にはPCコネクタ48が接続されている。カードコネクタ47にはICメモリカードが装着可能であり、PCコネクタ48にはパーソナルコンピュータが接続可能である。

【0019】

システムコントローラ31には、AFセンサ51と測光センサ52と投光ユニット53が接続されている。AFセンサ51は従来公知の構成を有し、AFセンサ51によって、レンズ14、15の焦点調節状態が測定される。測光センサ52によって、絞り16の開度とCCD33における電荷蓄積時間（シャッタースピード）とを決定するための測光が行なわれる。投光ユニット53は、電子カメ

ラから被写体の表面の各点までの距離を計測するために測距光を照射するものである。

【0020】

システムコントローラ31には、操作スイッチ54と状態表示装置55が接続されている。操作スイッチ54は、測光スイッチとレリーズスイッチ等を備えている。測光スイッチは図示しないレリーズボタンを半押しすることによってオン状態となり、これにより、測光センサ52によって測光が行なわれる。レリーズスイッチはレリーズボタンを全押しすることによってオン状態となり、これにより、シャッタ25が開閉駆動される。すなわちCCD33が露光され、CCD33には画像に対応した撮像信号が発生する。状態表示装置55は液晶表示素子を有し、この液晶表示素子には、電子カメラの種々の設定状態が表示される。

【0021】

図2は投光ユニット53の構成を示すブロック図である。

投光ユニット53は、赤外レーザ光を出力する発光素子53aと、発光素子53aの前方に設けられた投光レンズ53bとを有する。発光素子53aの発光動作は発光素子制御回路53cによって制御され、発光素子制御回路53cはシステムコントローラ31から出力される指令信号に基づいて動作する。

【0022】

図3は交換レンズ11の外観と、この交換レンズ11に装着された焦点調節環61を分解して示す図である。焦点調節環61は、交換レンズ11のレンズ鏡筒62の外周面に回動自在に設けられる。焦点調節環61はレンズ鏡筒62内に設けられた、従来公知のカム環等から成るレンズ移動機構に連結されており、焦点調節環61を回動させることにより、レンズ14、15が光軸方向に移動して焦点調節が行なわれる。

【0023】

焦点調節環61の内壁面には、電子カメラから被写体までの距離を示す2次元バーコード63が設けられている。レンズ鏡筒62内には、レンズ14、15を収容するレンズ支持筒（図示せず）が設けられている。レンズ支持筒はレンズ鏡筒62に対して固定されており、レンズ支持筒の外周面にはフォトセンサ64が

取付けられている。フォトセンサ64は発光素子と受光素子とを有し、2次元バーコード63に常に対向している。

【0024】

発光素子から照射された光は2次元バーコード63において反射し、受光素子によって受光される。フォトセンサ64はレンズ制御回路17(図1)に接続されており、受光素子において、受光された光に応じて生じる信号は、レンズ制御回路17に入力され、被写体までの距離を示す距離信号としてカメラ本体内に設けられたシステムコントローラ31に入力される。すなわち、発光素子から照射され、2次元バーコードにおいて反射された光が受光素子によって検出されることにより、電子カメラから被写体までの距離が測定される。

【0025】

図4は、ファインダを介して観察される画像P0の一例を示している。この画像P0には、電子カメラの近くに位置する被写体P1と、遠方に位置する被写体P2と、これらの被写体P1、P2の中間に位置する被写体P3とが含まれている。本実施形態では後述するように、合焦している被写体を含む画像領域のみを抽出し、この画像領域に関する撮像信号に基づいてホワイトバランス調整が行なわれる。このような画像領域は、レンズ14、15がいずれかの被写体に合焦している状態において、各被写体P1、P2、P3までの距離をそれぞれ測定し、被写体距離が、フォトセンサ64を介して得られた距離信号に対応している画像領域を検出することによって得られる。

【0026】

図5および図6を参照して、被写体距離の測定の原理を説明する。なお図6において横軸は時間tである。

【0027】

距離測定装置B(図1に示された投光ユニット53に相当する)から出力された測距光は被写体Pにおいて反射し、CCD33(図1)によって受光される。測距光は所定のパルス幅Hを有するパルス状の光であり、したがって被写体Pからの反射光も、同じパルス幅Hを有するパルス状の光である。また反射光のパルスの立ち上がりは、測距光のパルスの立ち上がりよりも時間 $\delta \cdot t$ (δ は遅延係

数) だけ遅れる。測距光と反射光は距離測定装置 B と被写体 P の間の 2 倍の距離 r を進んだことになるから、その距離 r は

$$r = \delta \cdot t \cdot C / 2 \quad \dots (1)$$

により得られる。ただし C は光速である。

【0028】

例えば測距光のパルスの立ち上がりから反射光を検知可能な状態に定め、測距光のそのパルスに対応した反射光のパルスが被写体距離の如何に関わらず立ち上がりの状態を保持している時点で検知不可能な状態に切換えるようにすると、すなわち反射光検知期間 T を設けると、この反射光検知期間 T をパルス幅とするゲートパルスによる受光量 A は距離 r の関数となる。すなわち受光量 A は、距離 r が大きくなるほど (時間 $\delta \cdot t$ が大きくなるほど) 小さくなる。

【0029】

本実施形態では上述した原理を利用して、CCD33に設けられ、2次元的に配列された複数のフォトダイオード (光電変換素子) においてそれぞれ受光量 A を検出することにより、電子カメラから被写体 P の表面の各点までの距離をそれぞれ検出し、被写体 P の表面形状に関する3次元画像のデータを一括して入力している。

【0030】

図7は、CCD33に設けられるフォトダイオード 71と垂直転送部 72の配置を示す図である。図8は、CCD33を基板 73に垂直な平面で切断して示す断面図である。このCCD33は従来公知のインターライン型CCDであり、不要電荷の掃出しにVOD (縦型オーバーフロードレイン) 方式を用いたものである。

【0031】

フォトダイオード 71と垂直転送部 (信号電荷保持部) 72はn型基板 73の面に沿って形成されている。フォトダイオード 71は2次元的に格子状に配列され、垂直転送部 72は所定の方向 (図7において上下方向) に1列に並ぶフォトダイオード 71に隣接して設けられている。垂直転送部 72は、1つのフォトダイオード 71に対して4つの垂直転送電極 72a、72b、72c、72dを有

している。したがって垂直転送部72では、4つのポテンシャルの井戸が形成可能であり、従来公知のように、これらの井戸の深さを制御することによって、信号電荷をCCD33から出力することができる。

【0032】

基板73の表面に形成されたp型井戸の中にフォトダイオード71が形成され、p型井戸とn型基板73の間に印加される逆バイアス電圧によってp型井戸が完全空乏化される。この状態において、入射光（被写体からの反射光）の光量に応じた電荷がフォトダイオード71において蓄積される。基板電圧V_{sub}を所定値以上に大きくすると、フォトダイオード71に蓄積した電荷は、基板73側に掃出される。これに対し、転送ゲート部74に電荷転送信号（電圧信号）が印加されたとき、フォトダイオード71に蓄積した電荷は垂直転送部72に転送される。すなわち電荷掃出し信号によって電荷を基板73側に掃出した後、フォトダイオード71に蓄積した信号電荷が、電荷転送信号によって垂直転送部72側に転送される。このような動作を繰り返すことにより、垂直転送部72において信号電荷が積分され、電子シャッタ動作が実現される。

【0033】

図9は、被写体の表面の各点までの距離に関するデータを検出する距離情報検出動作のタイミングチャートである。図1、図7～図9を参照して距離情報検出動作を説明する。

【0034】

垂直同期信号S1の出力に同期して電荷掃出し信号（負極性のパルス信号）S2が出力され、これによりフォトダイオード71に蓄積していた不要電荷が基板73の方向に掃出される。電荷掃出し信号S2の出力の終了と略同時に投光ユニット53が起動され、一定のパルス幅を有するパルス状の測距光S3が出力される。測距光S3は被写体において反射し、CCD33に入射する。すなわちCCD33によって被写体からの反射光S4が受光される。測距光S3の出力から一定時間が経過したとき、電荷転送信号（負極性のパルス信号）S5が出力され、これによりフォトダイオード71に蓄積された電荷が垂直転送部72に転送される。なお、電荷転送信号S5の出力は、測距光の出力パルスの立ち下がりよりも

前に行なわれる。

【0035】

このように電荷掃出し信号S2の出力パルスの終了から電荷転送信号S5の出力パルスの開始までの期間 T_{U1} の間、フォトダイオード71には、被写体までの距離に対応した信号電荷が蓄積される。すなわち測距光S3の出力パルスの立ち下がりから立ち上がりまでの期間 T_S と電荷蓄積期間 T_{U1} は略同時に開始するが、電荷蓄積期間 T_{U1} の方が早く終了し、反射光S4の一部のみがCCD33によって検知され、検知された光によって生じる信号電荷S6は被写体までの距離に対応している。換言すれば、被写体からの反射光S4のうち、電荷蓄積期間 T_{U1} 内にフォトダイオード71に到達した光に対応した信号電荷S6がフォトダイオード71に蓄積される。この信号電荷S6は、電荷転送信号S5によって垂直転送部72に転送される。なお測距光S3の出力期間 T_S は電荷蓄積期間 T_{U1} よりも早く開始してもよい。

【0036】

電荷転送信号S5の出力から一定時間が経過した後、再び電荷掃出し信号S2のパルスが出力され、垂直転送部72への信号電荷の転送後にフォトダイオード71に蓄積された不要電荷が基板73の方向へ掃出される。すなわち、フォトダイオード71において新たに信号電荷の蓄積が開始する。そして、上述したのと同様に、電荷蓄積期間 T_{U1} が経過したとき、信号電荷は垂直転送部72へ転送される。

【0037】

このような信号電荷S6の垂直転送部72への転送動作は、次の垂直同期信号S1が出力されるまで、繰り返し実行される。これにより垂直転送部72において、信号電荷S6が積分され、1フィールドの期間（2つの垂直同期信号S1によって挟まる期間）に積分された信号電荷S6は、その期間被写体が静止していると見做せれば、被写体までの距離に対応している。

【0038】

以上説明した信号電荷S6の検出動作は1つのフォトダイオード71に関するものであり、全てのフォトダイオード71においてこのような検出動作が行なわ

れる。1フィールドの期間の検出動作の結果、各フォトダイオード71に隣接した垂直転送部72の各部位には、そのフォトダイオード71によって検出された距離情報が保持される。この距離情報は垂直転送部72における垂直転送動作において図示しない水平転送部における水平転送動作によってCCD33から出力され、A/D変換器38においてデジタルデータに変換された後、画像信号処理回路39を介してメモリ40に格納される。

【0039】

図10および図11は、合焦している被写体を含む画像領域を抽出し、その画像領域に関する撮像信号に基づいてホワイトバランス調整を行なうルーチンのフローチャートである。このルーチンはシステムコントローラ31において実行される。図1、図3、図10および図11を参照してホワイトバランス調整ルーチンを説明する。

【0040】

ステップ101では、操作スイッチ54に設けられた測光スイッチがオン状態に切換えられたか否かが判定される。測光スイッチがオン状態に定められると、ステップ102へ進み、測光センサ52によって得られた測光値に基づいて、露出演算が行なわれる。すなわち絞り値とシャッタースピードが求められる。

【0041】

ステップ103では、レンズ14、15が光軸に沿って駆動され、焦点調節(AF)動作が行なわれる。焦点調節状態はAFセンサ51によって検出され、レンズ制御回路17の作用により、レンズ14、15が合焦する位置に定められる。AF動作は、レンズ14、15を介して得られた画像の例えば中央にある被写体像が合焦するように行なわれる。ステップ104では、焦点調節環61の回転角度位置、すなわちフォトセンサ64と2次元バーコード63の相対位置に基づいて、合焦している被写体までの距離が得られる。フォトセンサ64を介して得られた距離信号すなわち合焦距離データは、システムコントローラ31に設けられたメモリ(図示せず)に格納される。

【0042】

ステップ105では、操作スイッチ54に設けられたレリーズスイッチがオン

状態に定められたか否かが判定される。レリーズスイッチがオフ状態であるとき、ステップ101へ戻り、上述した動作が再び実行される。レリーズスイッチがオン状態であるとき、ステップ106以下が実行される。

【0043】

ステップ106では露出駆動が開始される。すなわち、クイックリターンミラー21が水平状態に定められるとともに、絞り16の開度がステップ102において定められた絞り値に応じた大きさに制御され、またシャッタ25が開放される。ステップ107では、ステップ102の露出演算によって得られたシャッタースピードすなわち露出時間が経過したか否かが判定される。露出時間が経過すると、ステップ108へ進み、露出駆動が停止される。すなわち、シャッタ25が閉塞されるとともに、クイックリターンミラー21が傾斜状態に定められ、また絞り16が開放される。

【0044】

ステップ109では、ステップ106～108の露出駆動によってCCD33において生成された撮像信号が読み出される。撮像信号はA/D変換器38においてデジタル信号に変換された後、画像信号処理回路39において所定の処理を施され、メモリ40に格納される。ステップ110では、CCD33からの撮像信号の読み出動作が終了したか否かが判定される。読み出動作が終了していないときステップ109が継続されるが、1画像分の全ての撮像信号がCCD33から読み出されてメモリ40に格納されると、ステップ110からステップ111へ移り、電子カメラから被写体の表面の各点までの距離を示す3次元画像データを検出するための処理が実行される。

【0045】

ステップ111では露出駆動が再び開始される。すなわち、クイックリターンミラー21が再び水平状態に定められ、絞り16の開度が3次元画像データの検出動作に応じた大きさに制御される。またシャッタ25が開放される。ステップ112では投光ユニット53に対して電力が供給される。ステップ113では、投光ユニット53とCCD33の制御が開始される。すなわち、投光ユニット53によってパルス状の測距光が出力され、CCD33によって、被写体からの反

射光が受光され、反射光に基づいて生じる信号電荷が積分される。

【0046】

ステップ114では、3次元画像データの検出動作が終了したか否か、すなわち3次元画像データがCCD33から読み出されてメモリ40に格納されたか否かが判定される。3次元画像データの格納動作が終了していないとき、ステップ113が繰り返し実行される。3次元画像データの格納動作が終了するとステップ115へ進み、露出駆動が停止され、シャッタ25が閉塞されるとともに、クイックリターンミラー21が傾斜状態に定められ、絞り16が開放される。そしてステップ116では投光ユニット53が消灯される。

【0047】

ステップ117では、ステップ104において得られた合焦距離データとステップ113において求められた3次元画像データに基づいて、1つの画像領域が抽出される。例えば、合焦距離データによって示される距離を中心として所定の距離範囲内にある画素を、ステップ109においてメモリ40に格納された撮像信号から抽出することにより、その画素によって構成される画像領域が得られる。このような画像領域は、図4の例において被写体P1の像のみが合焦状態にあるとき、被写体P1と略同じ距離にある像から成る画像である。

【0048】

ステップ118では、ステップ117において抽出された画像領域に含まれる撮像信号に基づいて得られる色差信号の値が所定の範囲内に入っている部分、すなわち無彩色の画像が抽出される。ステップ119では、ステップ118において得られた無彩色の画像のみに対応した色差信号の平均値が求められ、この平均値がホワイトバランス調整のための制御量としてメモリ40に格納される。ステップ120では、ステップ119において得られた制御量を用いて、ステップ109においてメモリ40に格納された撮像信号に対してホワイトバランス調整が施される。ホワイトバランス調整は周知であるので、その説明を省略する。

【0049】

以上のように第1の実施形態では、合焦している被写体像と略同じ距離にある像に対応した撮像信号によって構成される画像領域のみが抽出される。そして、

抽出された画像領域の画像から無彩色の画像が抽出され、この無彩色の画像のみからホワイトバランス調整の制御量が算出される。したがって常に、合焦している被写体に関してホワイトバランス調整が行なわれることとなり、被写体像に対して常に適切な色表現が達成される。

【0050】

図12および図13は、第2の実施形態におけるホワイトバランス調整ルーチンのフローチャートである。その他の構成は第1の実施形態と同じである。

【0051】

ステップ201において測光スイッチがオン状態に切換えられたことが確認されると、ステップ202が実行され、測光センサ52によって得られた測光値に基づいて、露出演算が行なわれ、絞り値とシャッタースピードが求められる。ステップ203では、レンズ14、15が光軸に沿って駆動され、AF動作が行なわれてレンズ14、15が所定位置に定められる。ステップ205では、レリーズスイッチがオン状態に定められたか否かが判定される。レリーズスイッチがオフ状態であるとき、ステップ201へ戻るが、レリーズスイッチがオン状態であるとき、ステップ206以下が実行される。

【0052】

ステップ206～216の作用はステップ106～116と同じである。

ステップ217では、ステップ213において得られた3次元画像データに基づいて、ステップ209において得られた撮像信号に対応する1つの画像が例えば3つの画像領域に分割される。すなわち、例えば図4に示されるように、1つの画像P0が、近距離の被写体P1から成る第1の画像領域P10と、遠距離の被写体P2から成る第2の画像領域P20と、中距離の被写体P3から成る第3の画像領域P30とに分割される。なお、図4において3つの画像領域P10、P20、P30の輪郭は元の画像P0と同じ矩形であるように示されているが、実際には各画像領域P10、P20、P30は明確な境界線によって区分され、境界線は通常矩形ではない。画像領域の分割については後述する。

【0053】

ステップ218では、第1の画像領域P10の撮像信号が抽出される。ステッ

219では、ステップ218において抽出された撮像信号に基づいて得られる色差信号の値が所定の範囲に入っている部分、すなわち無彩色の画像が抽出される。ステップ220では、ステップ218において得られた無彩色の画像のみに対応した色差信号の平均値が求められ、この平均値を補正量として、ホワイトバランス調整が行なわれる。

【0054】

ステップ221では、第1、第2、第3の全ての画像領域についてホワイトバランス調整が終了したか否かが判定される。全画像領域について終了していないとき、ステップ222が実行され、次の画像領域の撮像信号が抽出される。ついでステップ219、220が再び実行され、その画像領域についてホワイトバランス調整が行なわれる。ステップ221において全画像領域についてホワイトバランス調整が終了していると判定されると、このルーチンは終了する。

【0055】

図14を参照して、図13のステップ217において実行される画像領域の分割を説明する。図14は、電子カメラから被写体までの距離dの逆数を横軸にとり、その距離に対応した画素数を縦軸にとって示すヒストグラムである。

【0056】

ステップ213において得られた3次元画像データを構成する全ての画素について、距離情報のヒストグラムが作成される。撮影される画像には無限遠の画素も含まれていることが多いため、ヒストグラムの横軸として距離をとると、ヒストグラムの横軸は無限遠まで広がってしまう。そこで横軸として距離dの逆数がとられ、横座標の最大値が有限値に定められる。

【0057】

図4の例のように、電子カメラからの距離が異なる3つの被写体P1、P2、P3が1つの画像に含まれているとすると、ヒストグラムには、無限遠すなわち $1/d = 0$ の点を含み、3つのピークが存在する。すなわち、被写体P2は無限遠にあり、これを含む第2の画像領域P20は、ヒストグラムの左側のピークPK0に対応する。被写体P3は中距離にあり、これを含む第3の画像領域P30はヒストグラムの真中のピークPK1に対応する。被写体P1は近距離にあり、

これを含む第1の画像領域P10の右側のピークPK2に対応する。

【0058】

隣接するピークPK0、PK1から等距離にある極小点が第1の境界V1として定められ、他の隣接するピークPK1、PK2から等距離にある極小点が第2の境界V2として定められる。図4において、第2の画像領域P20は第1の境界V1よりも左側にあるヒストグラムに対応し、第3の画像領域P30は第1および第2の境界V1、V2によって挟まれるヒストグラムに対応する。第1の画像領域P10は、第2の境界V2よりも右側のヒストグラムに対応する。

【0059】

以上のように第2の実施形態では、電子カメラから被写体までの距離に応じて1つの画像を複数の領域に分割し、これらの画像領域毎に、無彩色の部分の画像の撮像信号を用いてホワイトバランス調整を行なっている。したがって、画像の全体に対して適切なホワイトバランス調整を行なうことが可能になる。

【0060】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、画像全体の色調に関係なく、撮影したい被写体の画像に対して常に適切なホワイトバランス調整を行なうことを可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態であるホワイトバランス制御量算出装置を備えた電子カメラのブロック図である。

【図2】

投光ユニットの構成を示すブロック図である。

【図3】

交換レンズの外観と、この交換レンズに装着された焦点調節環を分解して示す斜視図である。

【図4】

ファインダを介して観察される画像の一例を示す図である。

【図5】

測距光による距離測定の原理を説明するための図である。

【図6】

測距光、反射光、ゲートパルス、およびCCDが受光する光量分布を示す図である。

【図7】

CCDに設けられるフォトダイオードと垂直転送部の配置を示す図である。

【図8】

CCDを基板に垂直な平面で切断して示す断面図である。

【図9】

被計測物体までの距離に関するデータを検出する距離情報検出動作のタイミングチャートである。

【図10】

第1実施形態におけるホワイトバランス調整ルーチンの前半部分を示すフローチャートである。

【図11】

図10に示すホワイトバランス調整ルーチンの後半部分を示すフローチャートである。

【図12】

第2の実施形態におけるホワイトバランス調整ルーチンの前半部分を示すフローチャートである。

【図13】

図12に示すホワイトバランス調整ルーチンの後半部分を示すフローチャートである。

【図14】

電子カメラから被写体までの距離dの逆数を横軸にとり、その距離に対応した画素数を縦軸にとって示すヒストグラムである。

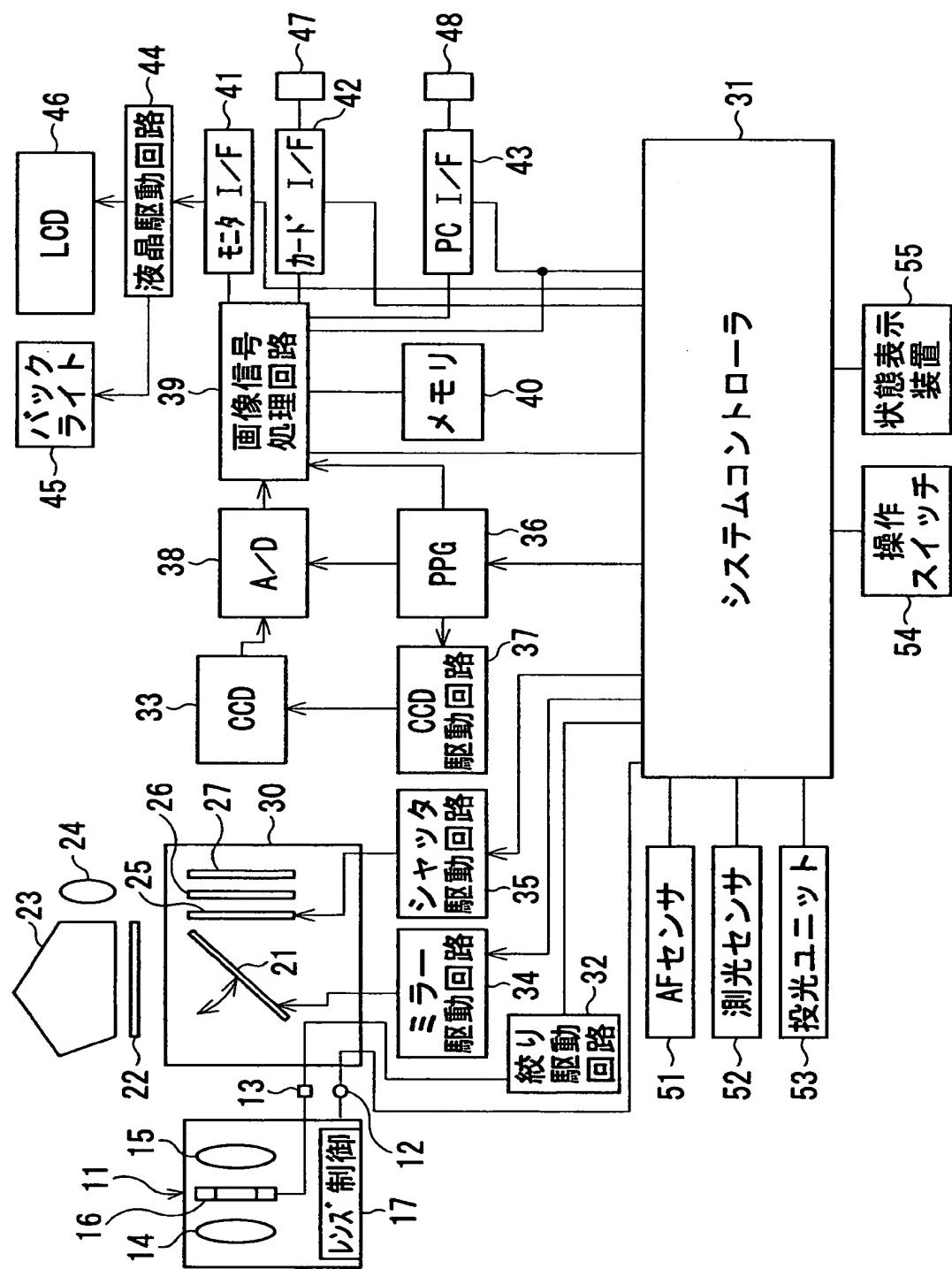
【符号の説明】

33 CCD (撮像素子)

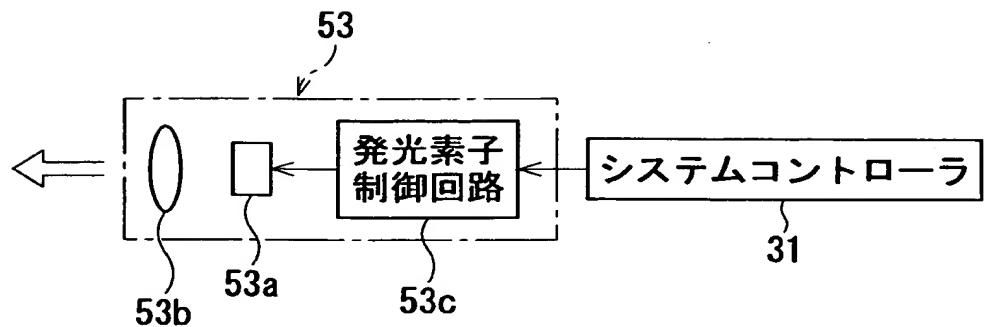
【書類名】

図面

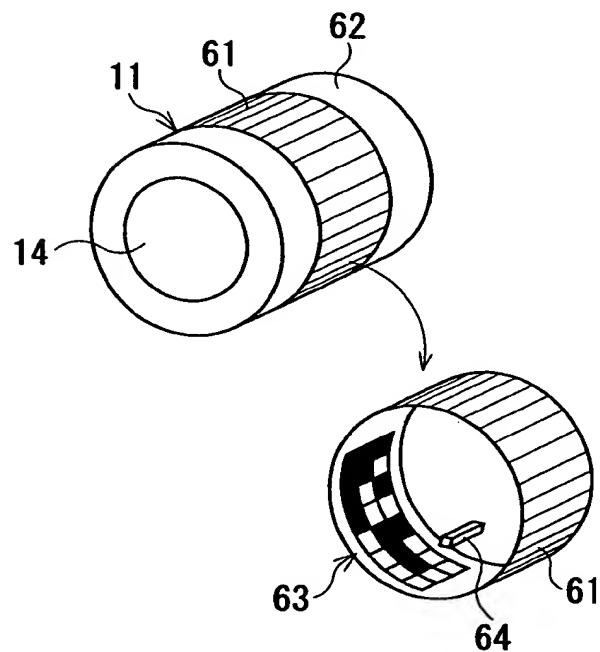
【図1】



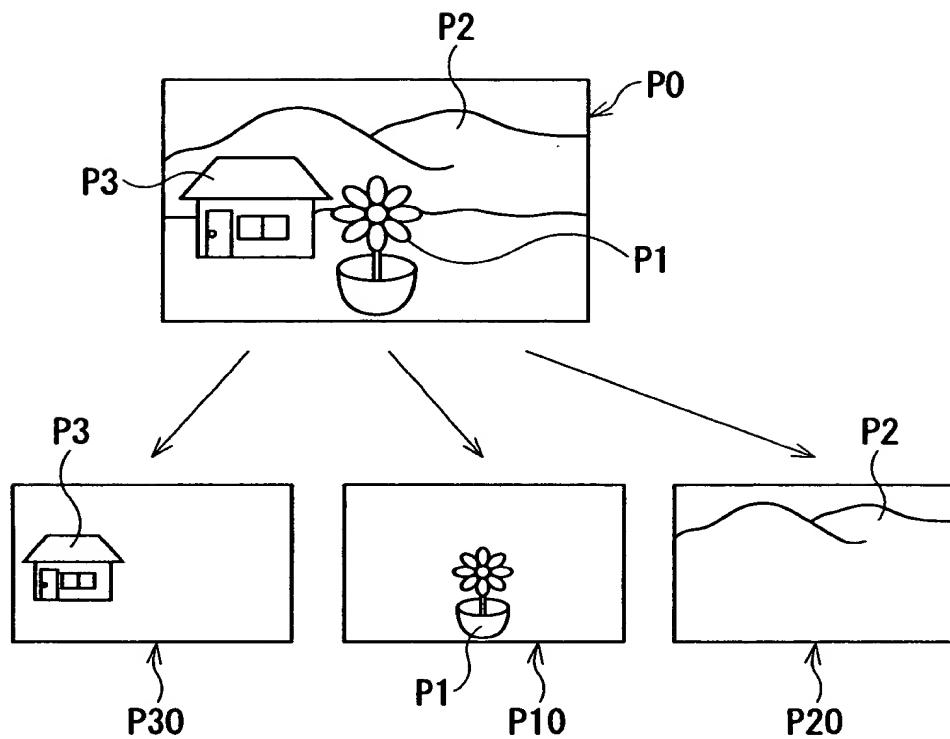
【図2】



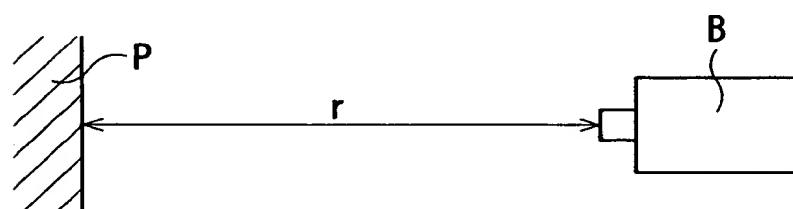
【図3】



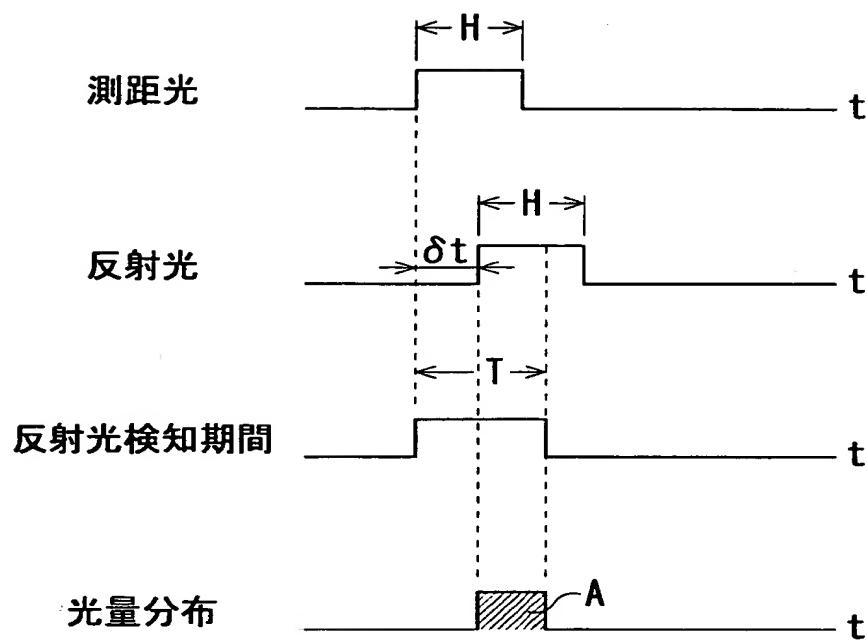
【図4】



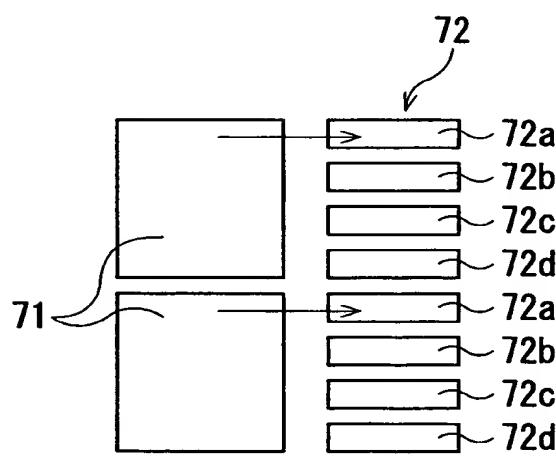
【図5】



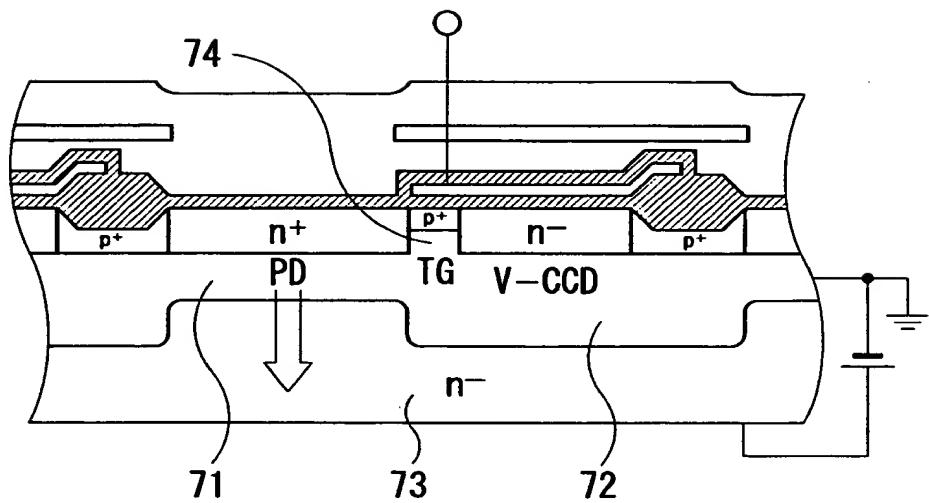
【図6】



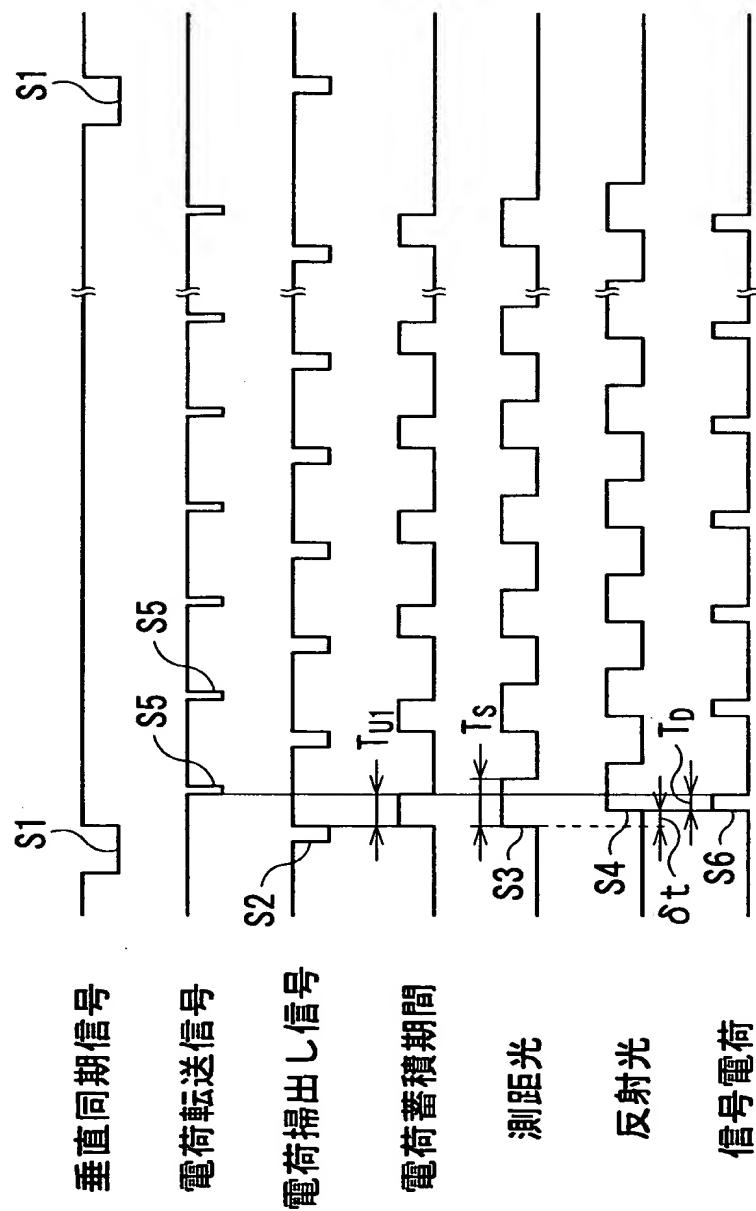
【図7】



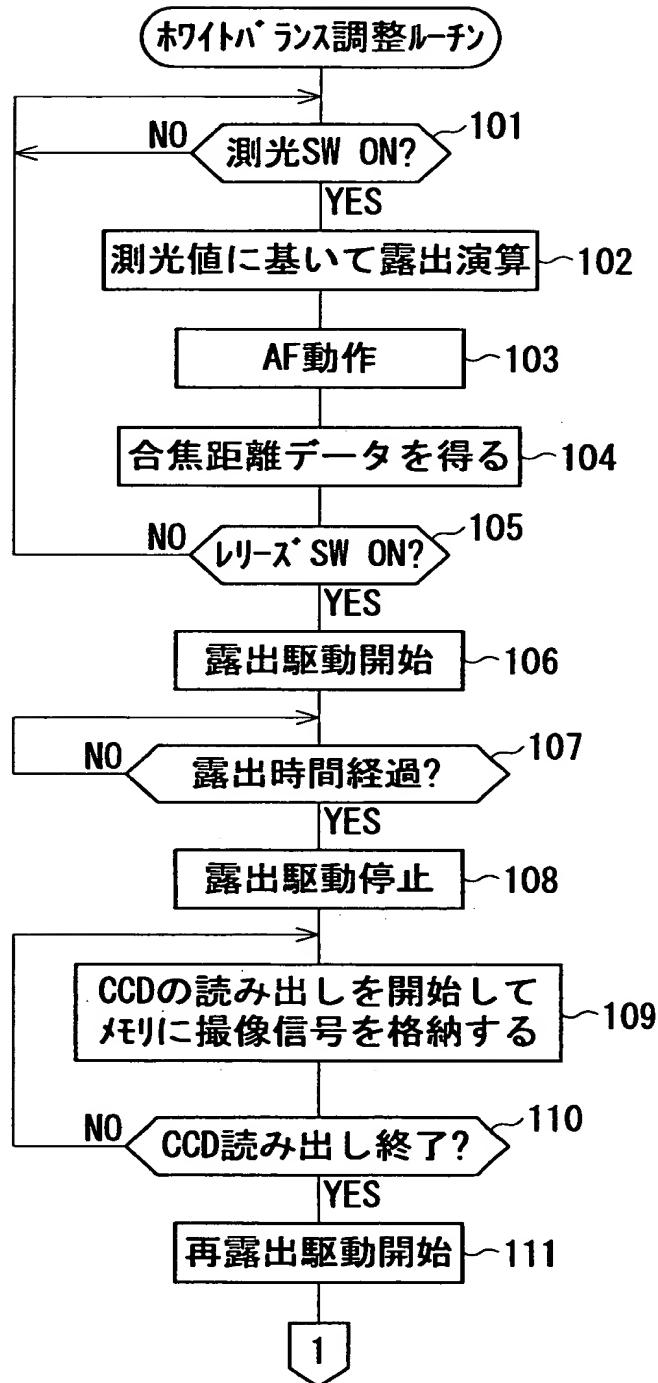
【図8】



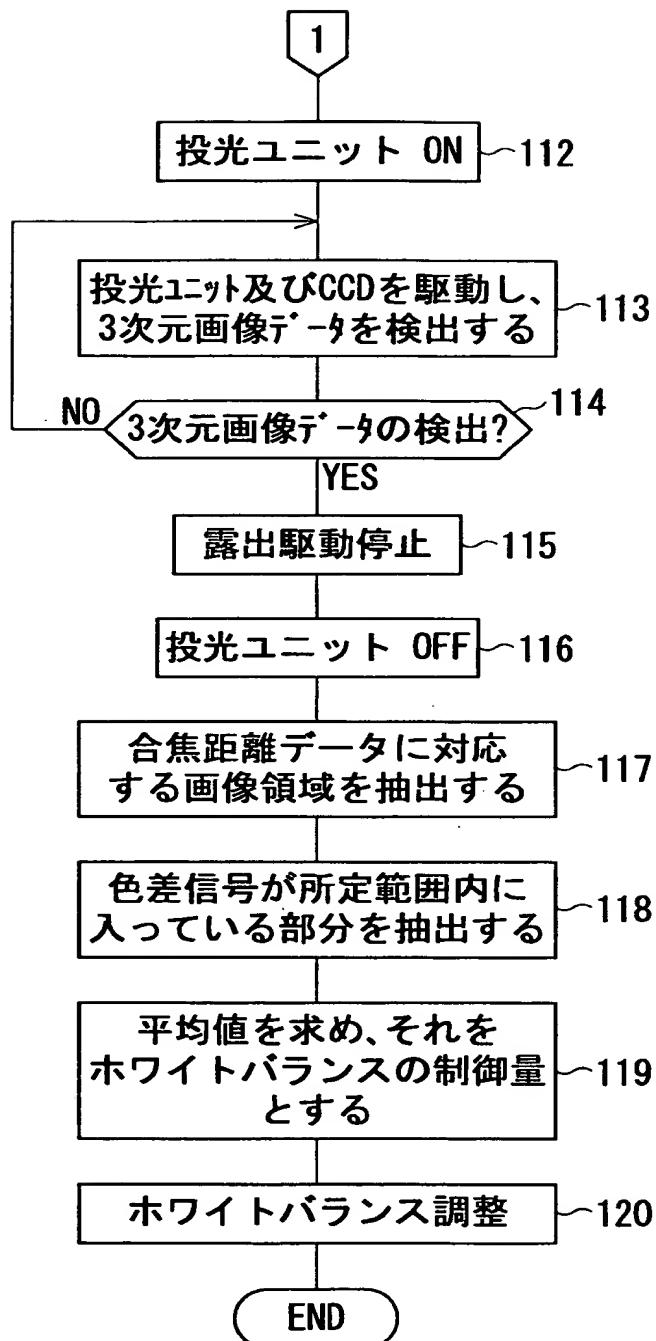
【図9】



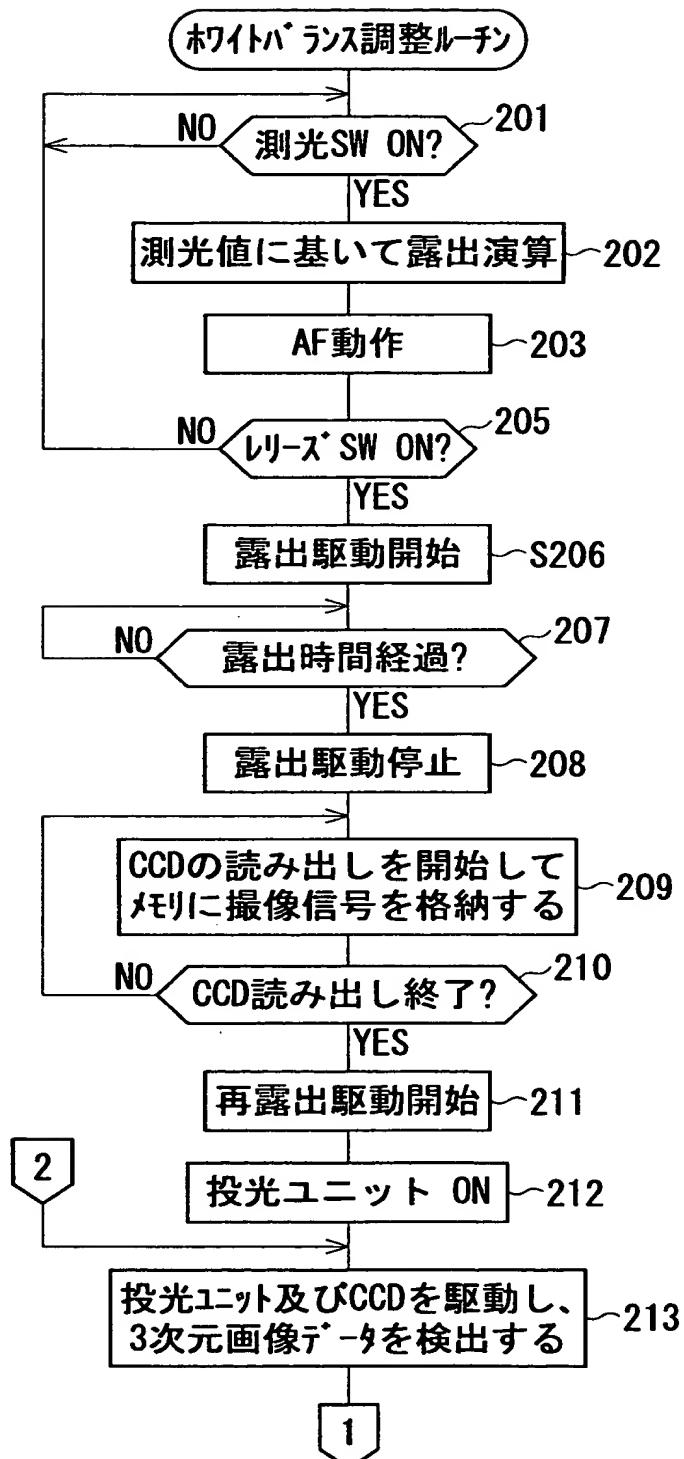
【図10】



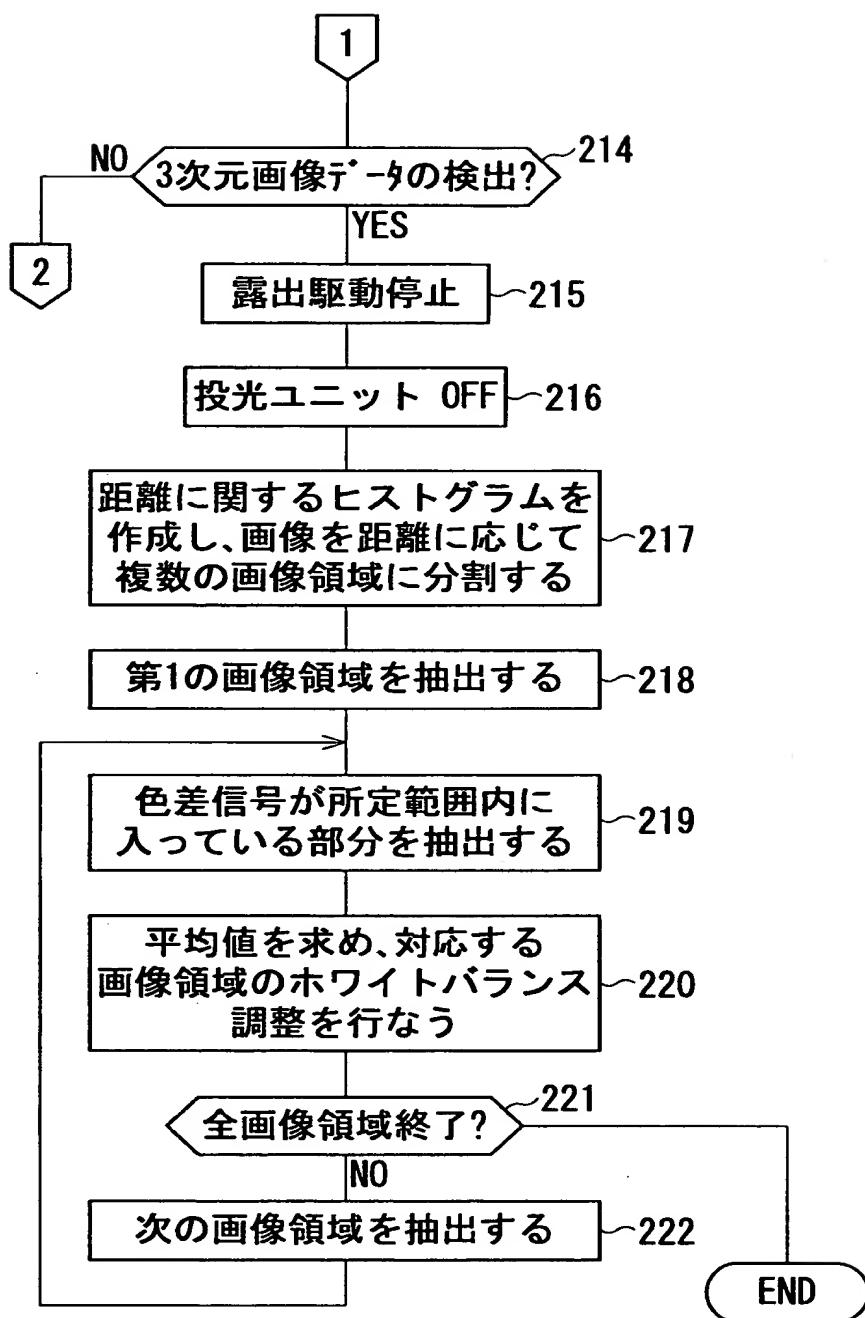
【図11】



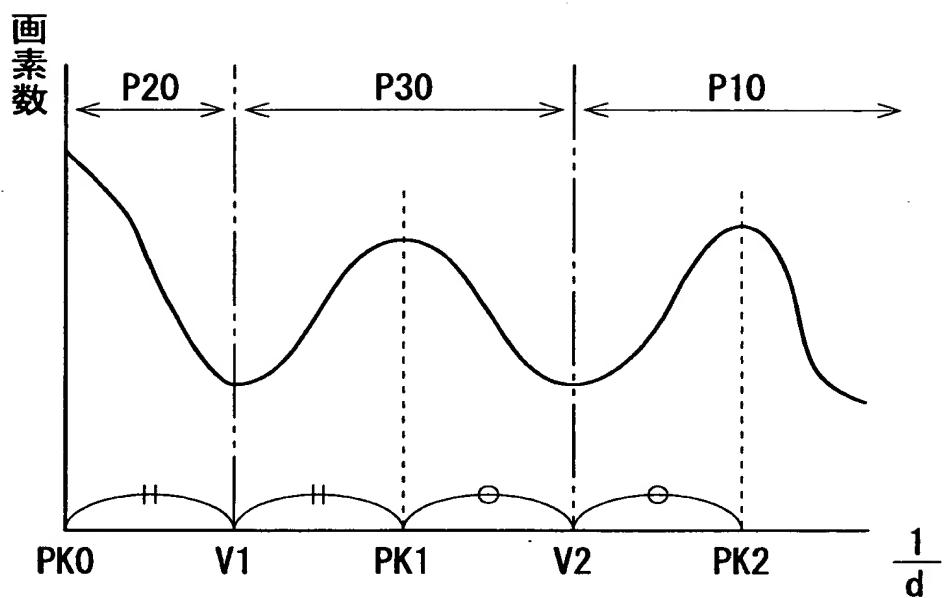
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像全体の色調に関係なく、撮影したい被写体の画像に対して常に適切なホワイトバランス調整を行なう。

【解決手段】 1つの画像 P 0 を例えば 3 つの画像領域に分割する。第 1 の画像領域 P 1 0 は電子カメラの近くに位置する被写体 P 1 を含む。第 2 の画像領域 P 2 0 は無限遠に位置する被写体 P 2 を含む。第 3 の画像領域 P 3 0 は被写体 P 1 、 P 2 の中間の距離にある被写体 P 3 を含む。これらの画像領域 P 1 0 、 P 2 0 、 P 3 0 から被写体像が合焦している画像領域を抽出する。抽出した画像領域の撮像信号に基づいてホワイトバランス調整のための制御量を求める。

【選択図】 図 4

出願人履歴情報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 旭光学工業株式会社